

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2002年 7月10日

出 願 番 号

Application Number:

特願2002-201676

[ST.10/C]:

[JP2002-201676]

出 願 人

Applicant(s):

松下電器産業株式会社

2003年 6月 5日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3043696

【書類名】 特許願

【整理番号】 2902340015

【提出日】 平成14年 7月10日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04B 14/06

【発明者】

 【住所又は居所】 神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目3番1号 松下通信工業株式会社内

 【氏名】 番場 裕

【特許出願人】

 【識別番号】 000005821

 【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100105647

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 小栗 昌平

 【電話番号】 03-5561-3990

【選任した代理人】

 【識別番号】 100105474

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 本多 弘徳

 【電話番号】 03-5561-3990

【選任した代理人】

 【識別番号】 100108589

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 市川 利光

 【電話番号】 03-5561-3990

【選任した代理人】

 【識別番号】 100115107

【弁理士】

【氏名又は名称】 高松 猛

【電話番号】 03-5561-3990

【選任した代理人】

【識別番号】 100090343

【弁理士】

【氏名又は名称】 栗宇 百合子

【電話番号】 03-5561-3990

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 092740

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0002926

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 伝送路符号化方法、復号化方法、及び装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数の圧縮フレームデータからなる伝送フレーム毎に伝送路符号化を行う伝送路符号化方法であって、

前記圧縮フレームデータの各ビットを伝送誤り発生時における復号品質の劣化の大きさに応じて複数のクラスに分け、前記複数のクラスの各ビットを前記複数のクラスによって異なる伝送路符号化処理を行うことを特徴とする伝送路符号化方法。

【請求項 2】 請求項 1 に記載の伝送路符号化方法において、

前記複数のクラスとして少なくとも 3 つのクラスに分割し、前記 3 つのクラスにおいて伝送誤り発生時における復号品質の劣化が大きい順に、畳み込み符号化及び CRC チェック符号付加を行う、畳み込み符号化のみを行う、符号化を行わない、の処理を選択してクラスごとに異なる伝送路符号化処理を行うことを特徴とする伝送路符号化方法。

【請求項 3】 請求項 1 に記載の伝送路符号化方法において、

前記圧縮フレームデータに関して、伝送誤り発生時における復号品質の劣化が最も大きい最重要クラスのビットに対して CRC チェック符号の付加を行うことを特徴とする伝送路符号化方法。

【請求項 4】 請求項 1 ないし 3 のいずれかに記載の伝送路符号化方法において、

前記複数の圧縮フレームデータは、2 ないし 6 のサブバンドに分割されたサブバンド ADPCM 方式によって圧縮された音声圧縮フレームデータであることを特徴とする伝送路符号化方法。

【請求項 5】 請求項 1 ないし 3 のいずれかに記載の伝送路符号化方法により符号化された伝送フレームに対して、伝送誤り発生時における復号品質の劣化の大きさに応じて分けられた複数のクラス毎にそれぞれ異なった伝送路復号化処理を行い、その後クラス分けを解除して元の情報を復元することを特徴とする伝送路復号化方法。

【請求項 6】 請求項 1 ないし 3 のいずれかに記載の伝送路符号化方法により符号化された伝送フレームに対して、伝送誤り発生時における復号品質に応じて分割された複数のクラスにおいて、伝送誤り発生時における復号品質の劣化が大きい順に、ビタビ復号化及び CRC チェック処理を行う、ビタビ復号化のみを行う、復号化を行わない、の処理を選択してクラスごとに異なる伝送路復号化処理を行い、その後クラス分けを解除することを特徴とする伝送路復号化方法。

【請求項 7】 請求項 4 記載の伝送路符号化方法により符号化された伝送フレームに対して、サブバンド ADPCM 方式によって圧縮された音声圧縮フレームデータ毎に処理を行う伝送路復号化方法であって、

前記音声圧縮フレームデータに伝送誤りがある場合に、各サブバンド毎の ADPCM 復号化処理におけるスケールファクタの適応処理を停止することを特徴とする伝送路復号化方法。

【請求項 8】 請求項 1 ないし 4 のいずれかに記載の伝送路符号化方法を実行する手段を有することを特徴とする音声エンコーダ装置。

【請求項 9】 請求項 5 ないし 7 のいずれかに記載の伝送路復号化方法を実行する手段を有することを特徴とする音声デコーダ装置。

【請求項 10】 請求項 1 ないし 4 のいずれかに記載の伝送路符号化方法を実行する手段を有することを特徴とするデジタル無線伝送装置。

【請求項 11】 請求項 5 ないし 7 のいずれかに記載の伝送路復号化方法を実行する手段を有することを特徴とするデジタル無線伝送装置。

【請求項 12】 請求項 1 ないし 4 のいずれかに記載の伝送路符号化方法を実行する手段を有することを特徴とするデジタルワイヤレスマイクロホンシステムの送信装置。

【請求項 13】 請求項 5 ないし 7 のいずれかに記載の伝送路復号化方法を実行する手段を有することを特徴とするデジタルワイヤレスマイクロホンシステムの受信装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、電子機器における音声信号等の伝送路符号化・復号化を行う伝送路符号化方法、復号化方法、及びそれらを用いた装置に関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

従来、音声信号の伝送路符号化・復号化としては、社団法人電波産業会（A R I B）のR C R - S T D 2 8（P H Sの規格）において規定されたものが知られている。図8は、このような伝送路符号化・復号化を行う通信システムの要部構成を示すブロック図である。

【 0 0 0 3 】

送信側は、A D P C M符号化器7 0 1、C R C符号付加器7 0 2から成り、伝送フレームごとにA D P C M方式によって符号化圧縮した音声信号のすべてにC R Cチェック符号ビットを付加して伝送する。一方、受信側は伝送誤りを検出するC R C符号検査器7 0 3、受信した伝送フレームを復号化するA D P C M復号化器7 0 4、伝送誤りがあった場合復号化される音声が無音にするミュート回路7 0 5から構成される。

【 0 0 0 4 】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記した従来の通信システムにおいては、伝送誤りが発生したフレームに対して音声をミュートするので、その間の音声途切れてしまい音質が劣化するという問題点があった。また、双方向通信によるA R Q（Automatic Repeat reQuest）を用いて、送信側及び受信側の間で相互に伝送フレームの初期化を行わなければならない、システム構成が複雑になるという問題点があった。

【 0 0 0 5 】

本発明は、上記事情に鑑みてなされたもので、その目的は、少ない冗長符号で復号品質を確保でき、復号化された音声信号等の信号劣化を抑制することが可能な伝送路符号化方法、復号化方法、及び装置を提供することにある。

【 0 0 0 6 】

【課題を解決するための手段】

本発明の伝送路符号化方法は、複数の圧縮フレームデータからなる伝送フレー

ム毎に伝送路符号化を行う伝送路符号化方法であって、前記圧縮フレームデータの各ビットを伝送誤り発生時における復号品質の劣化の大きさに応じて複数のクラスに分け、前記複数のクラスの各ビットを前記複数のクラスによって異なる伝送路符号化処理を行うことを特徴とする。

【 0 0 0 7 】

この方法によれば、クラスによって伝送路符号化処理を異ならせることにより、冗長ビットの付加を最小限に抑えることができ、ビットレートの増加を防ぐことが可能となる。このため、低遅延の伝送路符号化処理を実現しつつ復号品質を確保でき、復号化された音声信号等の信号品質の劣化を抑制可能である。

【 0 0 0 8 】

また、上記に記載の伝送路符号化方法において、前記複数のクラスとして少なくとも3つのクラスに分割し、前記3つのクラスにおいて伝送誤り発生時における復号品質の劣化が大きい順に、畳み込み符号化及びCRCチェック符号付加を行う、畳み込み符号化のみを行う、符号化を行わない、の処理を選択してクラスごとに異なる伝送路符号化処理を行うことを特徴とする。

【 0 0 0 9 】

この方法によれば、冗長ビットの付加を最小限に抑えることができ、ビットレートの増加を防ぐことができる低遅延の伝送路符号化処理が可能となる。

【 0 0 1 0 】

また、上記いずれかに記載の伝送路符号化方法において、前記圧縮フレームデータに関して、伝送誤り発生時における復号品質の劣化が最も大きい最重要クラスのビットに対してCRCチェック符号の付加を行うことを特徴とする。

【 0 0 1 1 】

この方法によれば、最重要クラスのビットに対してのみCRCチェック符号の付加を行うことで、冗長ビットの付加を最小限に抑えることができるため、ビットレートの増加を防ぐことができ、伝送路符号化処理の遅延量を小さくすることが可能となる。このため、低遅延の伝送路符号化処理を実現しつつ復号品質を確保でき、復号化された音声信号等の信号劣化を抑制可能である。

【 0 0 1 2 】

また、上記いずれかに記載の伝送路符号化方法において、前記複数の圧縮フレームデータは、2ないし6のサブバンドに分割されたサブバンドADPCM方式によって圧縮された音声圧縮フレームデータであることを特徴とする。

【0013】

この方法によれば、音声信号をサブバンドADPCM方式で圧縮符号化する際に、冗長ビットの付加を最小限に抑えて少ない冗長符号で復号品質を確保でき、復号化された音声信号の劣化を抑制することが可能となる。

【0014】

本発明の伝送路復号化方法は、上記いずれかに記載の伝送路符号化方法により符号化された伝送フレームに対して、伝送誤り発生時における復号品質の劣化の大きさに応じて分けられた複数のクラス毎にそれぞれ異なった伝送路復号化処理を行い、その後クラス分けを解除して元の情報を復元することを特徴とする。

【0015】

この方法によれば、クラスによって伝送路復号化処理を異ならせることにより、演算量の削減が可能になり、低遅延の伝送路復号化処理が実現可能となるとともに、復号化した音声信号等の信号品質の劣化を最小限に抑えることが可能となる。

【0016】

また、上記いずれかに記載の伝送路符号化方法により符号化された伝送フレームに対して、伝送誤り発生時における復号品質に応じて分割された複数のクラスにおいて、伝送誤り発生時における復号品質の劣化が大きい順に、ビタビ復号化及びCRCチェック処理を行う、ビタビ復号化のみを行う、復号化を行わない、の処理を選択してクラスごとに異なる伝送路復号化処理を行い、その後クラス分けを解除することを特徴とする。

【0017】

この方法によれば、誤り訂正等の処理を最重要クラスに対してのみ行うことにより、復号処理時の演算量の削減が可能であり、低遅延の伝送路復号化処理が実現可能となる。

【0018】

また、上記記載の伝送路符号化方法により符号化された伝送フレームに対して、サブバンドADPCM方式によって圧縮された音声圧縮フレームデータ毎に処理を行う伝送路復号化方法であって、前記音声圧縮フレームデータに伝送誤りがある場合に、各サブバンド毎のADPCM復号化処理におけるスケールファクタの適応処理を停止することを特徴とする。

【 0 0 1 9 】

この方法によれば、サブバンドADPCM方式で圧縮符号化された音声信号を復号化する際に、音声圧縮フレームデータに伝送誤りがある場合にスケールファクタの適応処理を停止することで、その後のデータ復号化に対して誤りの影響による音質信号の劣化を最小限に抑えることが可能となる。

【 0 0 2 0 】

本発明は、上記いずれかに記載の伝送路符号化方法を実行する手段を有する音声エンコーダ装置を提供する。この構成によれば、冗長ビットの付加を最小限に抑え、ビットレートの増加を抑制することができ、低遅延でかつ信号品質を確保できる音声エンコーダ装置を実現可能となる。

【 0 0 2 1 】

本発明は、上記いずれかに記載の伝送路復号化方法を実行する手段を有する音声デコーダ装置を提供する。この構成によれば、復号化処理における演算量を少なくできるとともに、消費電流を節減し、低遅延でかつ音質劣化を最小限に抑制することができる音声デコーダ装置を実現可能となる。

【 0 0 2 2 】

本発明は、上記いずれかに記載の伝送路符号化方法を実行する手段を有するデジタル無線伝送装置を提供する。この構成によれば、冗長ビットの付加を最小限に抑え、ビットレートの増加を抑制することができ、低遅延でかつ信号品質を確保できるデジタル無線伝送装置を実現可能となる。

【 0 0 2 3 】

本発明は、上記いずれかに記載の伝送路復号化方法を実行する手段を有するデジタル無線伝送装置を提供する。この構成によれば、復号化処理における演算量を少なくできるとともに、消費電流を節減し、低遅延でかつ信号品質の劣化を最

小限に抑制することができるデジタル無線伝送装置を実現可能となる。

【 0 0 2 4 】

本発明は、上記いずれかに記載の伝送路符号化方法を実行する手段を有することを特徴とするデジタルワイヤレスマイクロホンシステムの送信装置を提供する。この構成によれば、冗長ビットの付加を最小限に抑え、ビットレートの増加を抑制することができ、低遅延でかつ信号品質を確保できるデジタルワイヤレスマイクロホンシステムを実現可能となる。またこの場合、低レートでデータ伝送を行えるため、多チャンネルの運用が可能となる。

【 0 0 2 5 】

本発明は、上記いずれかに記載の伝送路復号化方法を実行する手段を有することを特徴とするデジタルワイヤレスマイクロホンシステムの受信装置を提供する。この構成によれば、復号化処理における演算量を少なくできるとともに、消費電流を節減し、低遅延でかつ信号品質の劣化を最小限に抑制することができるデジタルワイヤレスマイクロホンシステムを実現可能となる。またこの場合、低レートでデータ伝送を行えるため、多チャンネルの運用が可能となる。

【 0 0 2 6 】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照して本発明の実施形態を説明する。

(第 1 実施形態)

第 1 実施形態は、本発明に係る伝送路符号化方法及び復号化方法を適用した例として、音声信号の符号化・復号化を行う音声エンコーダ及び音声デコーダの構成例を示したものである。

【 0 0 2 7 】

図 1 は、本発明の第 1 実施形態に係る音声エンコーダ装置の構成を示すブロック図である。音声エンコーダ装置 1 0 0 は、入力された音声信号を符号化ビット列からなる低ビットレートの圧縮フレームデータに変換する音声圧縮符号化器 1 0 1 と、圧縮フレームデータを伝送フレーム毎に符号化する伝送路符号化器 1 0 2 と、符号化した伝送フレームにプリアンブル情報や同期信号を付加してビットストリームを形成するマルチプレクサ 1 0 3 と、を有して構成される。

【 0 0 2 8 】

また、伝送路符号化器 1 0 2 は、音声圧縮符号化器 1 0 1 からの圧縮フレームデータの各ビットを伝送誤り発生時における復号品質の劣化が大きい順に複数のクラスに分けるクラス分別機 1 0 4 と、CRC チェック符号ビットを付加する CRC 符号付加器 1 0 5 と、畳み込み演算を行う畳み込み符号化器 1 0 6 と、を有して構成される。

【 0 0 2 9 】

図 2 は、本発明の第 1 実施形態に係る音声デコーダ装置の構成を示すブロック図である。音声デコーダ装置 2 0 0 は、伝送路を介して受信されたビットストリームを分解するデマルチプレクサ 2 0 1 と、分解されたデータ列を復号化する伝送路復号化器 2 0 2 と、復号化された圧縮フレームデータを伸張してデジタル音声信号を再生する音声復号化器 2 0 3 と、を有して構成される。

【 0 0 3 0 】

また、伝送路復号化器 2 0 2 は、ビットストリームを分解して得られたデータ列から畳み込み符号を復号するビタビ復号化器 2 0 4 と、誤りのあったビットが訂正されているか否かのチェックを行う CRC 検査器 2 0 5 と、伝送誤り発生時における復号品質の劣化が大きい順に分けられたクラスを解除して圧縮フレームデータを復元するクラス分け解除器 2 0 6 と、を有して構成される。

【 0 0 3 1 】

次に、上記のように構成された音声エンコーダ装置 1 0 0 と音声デコーダ装置 2 0 0 の各動作について、図 3 及び図 4 を用いて説明する。なお、本実施形態では、説明の便宜のために、1 つの圧縮フレームデータが 1 6 ビットからなり、伝送フレームが 4 つの圧縮フレームデータからなるものを一例として説明する。

【 0 0 3 2 】

また、図 3 (a) に示すように、本実施形態では、各ビットを伝送誤り発生時における復号品質の劣化の大きさに応じて、複数のクラスにクラス分けを行う。ここでは一例として、誤り発生時に品質劣化の程度が大きい順に、劣化の程度が大きい最重要ビット 3 0 1、劣化が中程度の重要ビット 3 0 2、誤っても復号音質に与える影響が少ない非重要ビット 3 0 3、として区別する。なお、符号 3 0

4 は CRC チェック符号ビットを示しており、最重要ビット 3 0 1 により構成される最重要クラス 3 3 0 にこの CRC チェック符号ビット 3 0 4 が付加される。

【 0 0 3 3 】

入力された音声信号は、まず、音声圧縮符号化器 1 0 1 で複数のサブバンドに分割されて ADPCM 方式による符号化がなされ、低ビットレートの圧縮フレームデータに変換される。ADPCM 方式の場合は、2 以上 6 以下、すなわち 2 ～ 6 のサブバンドに分割して符号化等の処理を行うのが一般的である。この圧縮フレームデータは、図 3 (b) に示すように 4 フレーム毎にバッファリングされ、第 1 圧縮フレームデータ 3 1 0 ～第 4 圧縮フレームデータ 3 1 3 からなるフレーム 3 1 4 を形成する。

【 0 0 3 4 】

こうして得られたフレーム 3 1 4 はクラス分別器 1 0 4 に入力され、第 1 圧縮フレームデータ 3 1 0 から第 4 圧縮フレームデータ 3 1 3 に至るまで順に最重要ビット 3 0 1 が抜き出され、最重要クラス 3 2 0 が形成される。以下、同様にして重要ビット 3 0 2 が抜き出された重要クラス 3 2 1 と、非重要ビット 3 0 3 が抜き出された非重要クラス 3 2 2 がそれぞれ形成される。このようにして 3 つのクラス分けが行われ、図 3 (c) に示すようなフレーム 3 2 3 が生成される。

【 0 0 3 5 】

次いで、CRC 符号付加器 1 0 5 において、最重要クラス 3 2 0 に対して図 3 (d) に示すように CRC チェック符号ビット 3 0 4 が付加される。なお、本図では CRC チェック符号ビット 3 0 4 が 3 ビット付加される例を示しているが、その他のビット数を付加してもよい。

【 0 0 3 6 】

続いて、畳み込み符号化器 1 0 6 で、CRC チェック符号ビット 3 0 4 が付加された最重要クラス 3 3 0 と、CRC チェック符号ビット 3 0 4 が付加されない重要クラス 3 2 1 とに対してそれぞれ畳み込み符号化が行われ、図 3 (e) に示すような畳み込み符号化部 3 4 0 が形成される。

【 0 0 3 7 】

マルチプレクサ 1 0 3 では、畳み込み符号化部 3 4 0 にクラス分別器 1 0 2 で

クラス分けされた非重要クラス 3 2 2 が付加されるとともに、プリアンブル符号や同期信号が多重化されてビットストリームが生成される。そしてこのビットストリームは、図示しない変調器によって変調され、伝送路を介し音声デコーダ 2 0 0 に向けて伝送される。

【 0 0 3 8 】

一方、音声エンコーダ 1 0 0 から伝送された変調信号は、図示しない復調器により復調された後、デマルチプレクサ 2 0 1 に入力されてプリアンブル符号や同期信号が除かれ、図 4 (a) に示すようなビットストリームとなる。そしてさらに、非重要クラス 3 2 2 を分離する。

【 0 0 3 9 】

次いで、ビタビ複合器 2 0 4 において、ビットストリームに畳み込まれた信号の誤りを訂正しつつ復号化が行われ、図 4 (b) に示すように最重要クラス 3 3 0 と重要クラス 3 2 1 からなるビット列が生成される。なお、ビタビ復号化に際して軟判定データを用いた誤り訂正を行ってもよい。

【 0 0 4 0 】

復号化されたビット列は、次の CRC 検査器 2 0 5 で最重要クラス 3 3 0 について付加された CRC チェック符号ビットを用いて、誤りが訂正しきれたかどうかをチェックする。そして訂正しきれなかった場合は、音声復号器 2 0 3 に情報を伝える。また、このとき音声復号器 2 0 3 では、誤りがビット誤りの影響が復号音声に影響しないようにスケールファクタの停止処理などを行う。例えば A D P C M 方式では、ITU-T G.722 の規格などにおいて、スケールファクタの適応処理として、各サブバンドにおいて圧縮フレームデータ（音声圧縮フレーム）ごとにスケールファクタの更新を行うようになっている。誤りが訂正できない場合はスケールファクタの適応処理を停止することで、その後のデータサンプルの復号に対して誤りの影響による音質劣化を最小限に抑えられる。

【 0 0 4 1 】

CRC 検査器 2 0 5 で誤り訂正のチェックが終わって CRC チェック符号ビットが除かれた図 4 (c) に示すようなビット列は、次のクラス分け解除器 2 0 6 において、先のデマルチプレクサ 2 0 1 で分離された非重要クラス 3 2 2 が付加

され、前述したクラス分別器 1 0 4 の動作と逆の手順を経て、図 4 (d) に示すように第 1 圧縮フレームデータ 3 1 0 ~ 第 4 圧縮フレームデータ 3 1 3 からなるフレーム 3 1 4 に戻される。

【 0 0 4 2 】

そして、フレーム 3 1 4 は音声復号化器 2 0 3 で復号、伸張され、音声信号として再生される。

【 0 0 4 3 】

また、図 5 にフレームデータの各ビットのクラス分けとクラス分け解除処理の他の例を示す。この例は、音声信号における 1 つの圧縮フレームデータ（音声圧縮フレーム）が 2 4 ビットからなり、1 つの伝送フレームを生成するのに使用する圧縮フレームデータの数が 6 フレームである場合を示したものである。

【 0 0 4 4 】

図 5 (a) に示すように、この例では図 3 の例と同様に、各ビットを伝送誤り発生時における復号品質の劣化の大きさに応じて、誤り発生時に品質劣化の程度が大きい順に、最重要ビット 4 0 1、重要ビット 4 0 2、非重要ビット 4 0 3 の複数のクラスにクラス分けを行うようにする。この場合、図 5 (b) に示すように、1 つの伝送フレームにおいて、それぞれが 2 4 ビットからなる第 1 ~ 第 6 音声圧縮フレーム 4 1 1 ~ 4 1 6 の 6 つの音声圧縮フレームについてクラス分け処理を行う。

【 0 0 4 5 】

符号化を行う際には、図 5 (b) の状態から図 5 (c) に示すように各音声圧縮フレーム毎に最重要ビット 4 2 1 ~ 4 2 6、重要ビット 4 3 1 ~ 4 3 6、非重要ビット 4 4 1 ~ 4 4 6 の 3 クラスにクラス分けを行う。一方、復号化を行う際には、図 5 (c) の状態から図 5 (b) の状態にクラス分け解除を行い、第 1 ~ 第 6 音声圧縮フレーム 4 1 1 ~ 4 1 6 を復元する。このようにして、1 つの伝送フレームが複数の圧縮フレームデータからなる音声信号のデータを復号品質の劣化の大きさに応じて複数のクラスに分割することができる。

【 0 0 4 6 】

このように第 1 実施形態では、音声エンコーダ 1 0 0 は、入力された音声信号

を圧縮符号化して複数（例えば2～6）の圧縮フレームデータに変換し、伝送誤りが生じた場合の復号品質に基づいてクラス分けを行う。そして、クラス別にCRCチェック符号ビット付加と畳み込み符号化処理を選択して行い、ビットストリームを生成する。このとき、最重要クラスのみ畳み込み符号化及びCRCの付加を行い、重要クラスは畳み込み符号化のみ行ってCRCの付加は行わない、非重要クラスは畳み込み符号化とCRCの付加を共に行わないようにする。これにより、冗長符号の付加を最少限にしながら、伝送誤りに対する耐性を向上させることができる。

【0047】

また、音声デコーダ200は、受信したビットストリームについてクラス別にビタビ復号化処理及びCRCによる誤り訂正チェックを選択して行い、クラス分けを解除して元の圧縮フレームデータに戻す。これにより、誤り訂正を効果的に行うことが可能となり、安定した復号音質を得ることができる。

【0048】

（第2実施形態）

第2実施形態は、本発明に係る伝送路符号化・復号化方法をデジタルワイヤレスマイクシステムに応用した例である。

【0049】

図6は、本発明の第2実施形態に係るデジタルワイヤレスマイクシステムの送信装置の構成を示すブロック図である。送信装置500は、マイクロホン510、アンプ520、A/D変換器530、音声エンコーダ540、デジタル変調器／RF増幅部550、送信アンテナ560を有して構成される。さらに、音声エンコーダ540は、音声圧縮符号化器541と伝送路符号化器542を有して構成される。

【0050】

図7は、本発明の第2実施形態に係るデジタルワイヤレスマイクシステムの受信装置の構成を示すブロック図である。受信装置600は、受信アンテナ610、RF増幅／デジタル復調部620、音声デコーダ630、D/A変換器640、アンプ650、スピーカ660、AES/EBUトランスミッタ670を有し

て構成される。さらに、音声デコーダ 6 3 0 は、伝送路復号化器 6 3 1 と音声復号化器 6 3 2 を有して構成される。

【 0 0 5 1 】

送信装置 5 0 0 は、マイクロホン 5 1 0 で集音した音声信号をアンプ 5 2 0 で増幅し、A/D変換器 5 3 0 でPCMデジタル信号に変換する。そして、音声エンコーダ 5 4 0 の音声圧縮符号化器 5 4 1 と伝送路符号化器 5 4 2 によって前述した第 1 実施形態で説明した音声信号の圧縮符号化処理を低遅延で行い、ビットストリームに変換する。このビットストリームはデジタル変調/RF増幅部 5 5 0 においてデジタル変調と高周波増幅された後、送信アンテナ 5 6 0 から電波として放射される。

【 0 0 5 2 】

受信装置 6 0 0 は、送信装置 5 0 0 から放射された電波を受信アンテナ 6 1 0 で受信し、RF増幅/デジタル復調部 6 2 0 において高周波増幅及びデジタル復調行ってビットストリームに変換する。これを音声デコーダ 6 3 0 の伝送路復号化器 6 3 1 と音声復号化器 6 4 2 により前述した第 1 実施形態で示した音声信号の復号化伸張処理を低遅延で行ってPCMデジタル信号を出力する。このPCMデジタル信号はD/A変換器 6 4 0 でアナログ音声信号に変換され、アンプ 6 5 0 で低周波増幅を行った後、スピーカ 6 6 0 を鳴動させる。

【 0 0 5 3 】

このように第 2 実施形態では、本発明に係る伝送路符号化・復号化方法を用いることによって、冗長符号の付加を最小限に抑え、低遅延で音声信号を伝送することができるとともに、音質の劣化を抑制して忠実な音声を再生することが可能となる。この場合、ビットレートの増加を抑え、低レートで音声信号の伝送ができるため、多チャンネル運用への対応が容易に可能となる。

【 0 0 5 4 】

上述したように、本実施形態によれば、冗長ビットの増加を伴うことなく、少ない冗長符号で復号品質を確保でき、復号化された音声信号の信号劣化を効果的に抑制することが可能となる。これにより、信号伝送におけるビットレートの増加を防止でき、低遅延な伝送符号化、復号化を実現できる。このとき、伝送誤り

発生時における復号品質の劣化の大きさに応じて複数にクラス分けを行ってクラス毎に異なる伝送路符号化処理を行うようにし、例えば最重要クラスに対しては誤り訂正を行い、音質の影響が少ない非重要クラスには誤り訂正等を行わないことにより、演算量の削減、消費電流の減少を図ることが可能になるとともに、音質劣化を最小限に抑えることができる。

【 0 0 5 5 】

また、従来のように A R Q を用いなくとも、受信側で誤り訂正処理を行ったり、音声の復号化に際して処理することにより、ハードウェア構成が複雑になるという従来の問題点を解決できる。

【 0 0 5 6 】

また、復号化されたビット列が C R C チェック符号ビットによって誤り訂正しきれなかった場合は、スケールファクタの適応処理を停止することにより、その後のデータサンプルの復号に対して誤りの影響による音質劣化を最小限に抑えることができる。

【 0 0 5 7 】

【発明の効果】

以上説明したように本発明によれば、少ない冗長符号で復号品質を確保でき、復号化された音声信号等の信号劣化を抑制することが可能な伝送路符号化方法、復号化方法、及び装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の第 1 実施形態に係る音声エンコーダ装置の構成を示すブロック図

【図 2】

本発明の第 1 実施形態に係る音声デコーダ装置の構成を示すブロック図

【図 3】

本発明の第 1 実施形態に係る音声エンコーダ装置の各動作過程におけるビット列の構成を示す図であり、(a) は重要度に応じた各ビット、(b) は圧縮フレームデータ、(c) はクラス分けされたビット列、(d) は最重要クラスに C R C チェック符号ビットが付加されたビット列、(e) は畳み込み符号化部が形成

されたビット列の説明図

【図 4】

本発明の第 1 実施形態に係る音声デコーダ装置の各動作過程におけるビット列の構成を示す図であり、(a) はビットストリーム、(b) は非重要クラスを分離した後のビット列、(c) はビタビ復号化及び CRC 処理後のビット列、(d) はクラス分け解除後の圧縮フレームデータの説明図

【図 5】

本発明の第 1 実施形態に係るフレームデータの各ビットのクラス分けとクラス分け解除処理の他の例を示す説明図

【図 6】

本発明の第 2 実施形態に係るデジタルワイヤレスマイクロホンシステムの送信装置の構成を示すブロック図

【図 7】

本発明の第 2 実施形態に係るデジタルワイヤレスマイクロホンシステムの受信装置の構成を示すブロック図

【図 8】

従来技術による伝送路符号化・復号化を行う通信システムの要部構成を示すブロック図

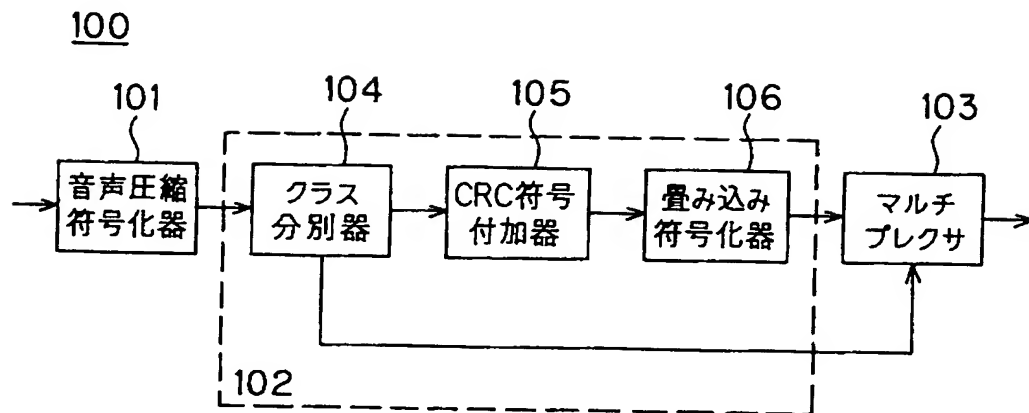
【符号の説明】

- 1 0 0 音声エンコーダ
- 1 0 1 音声圧縮符号化器
- 1 0 2 伝送路符号化器
- 1 0 3 マルチプレクサ
- 1 0 4 クラス分別器
- 1 0 5 CRC 符号付加器
- 1 0 6 畳み込み符号化器
- 2 0 0 音声デコーダ
- 2 0 1 デマルチプレクサ
- 2 0 2 伝送路復号化器

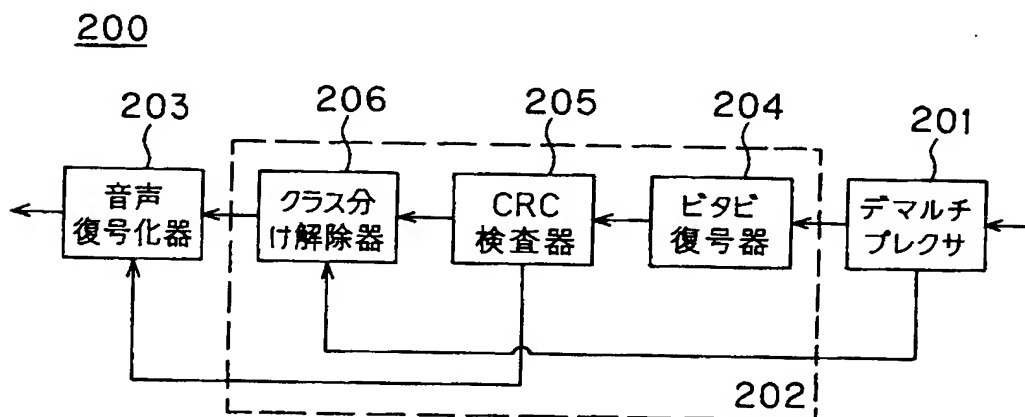
- 2 0 3 音声復号化器
- 2 0 4 ビタビ復号器
- 2 0 5 C R C 検査器
- 2 0 6 クラス分け解除器
- 3 1 0 ~ 3 1 3 第 1 ~ 第 4 圧縮フレームデータ
- 3 2 0、4 0 1 最重要クラス
- 3 2 1、4 0 2 重要クラス
- 3 2 2、4 0 3 非重要クラス
- 3 3 0 C R C チェック符号ビットが付加された最重要クラス
- 3 4 0 畳み込み符号化部
- 5 0 0 送信装置
- 6 0 0 受信装置

【書類名】 図面

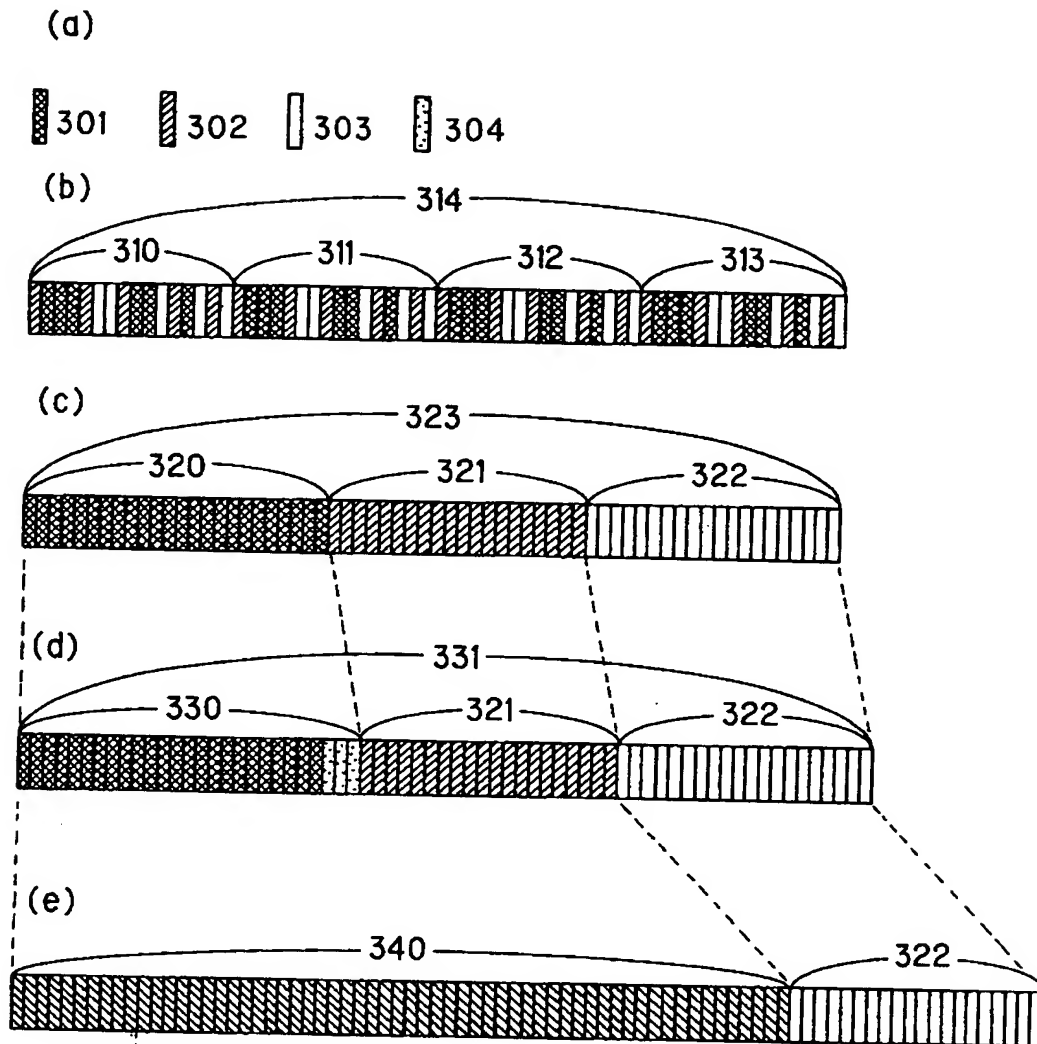
【図 1】



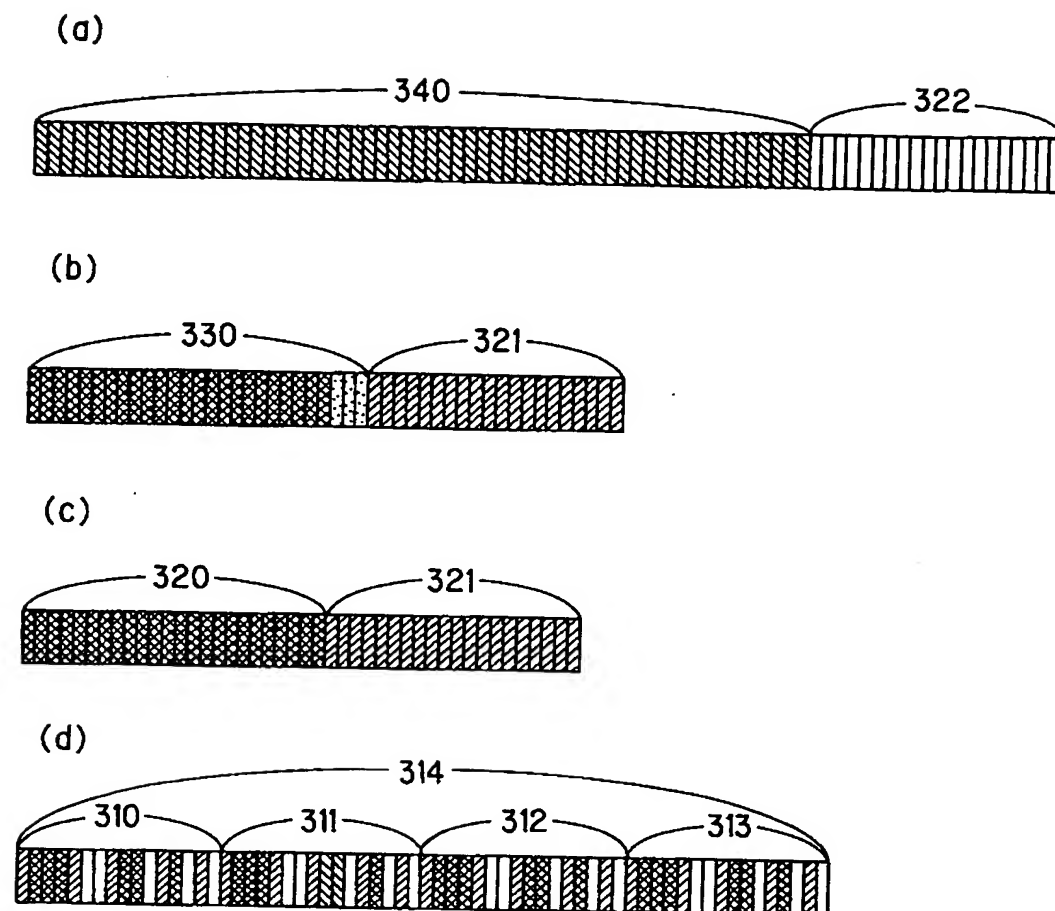
【図 2】



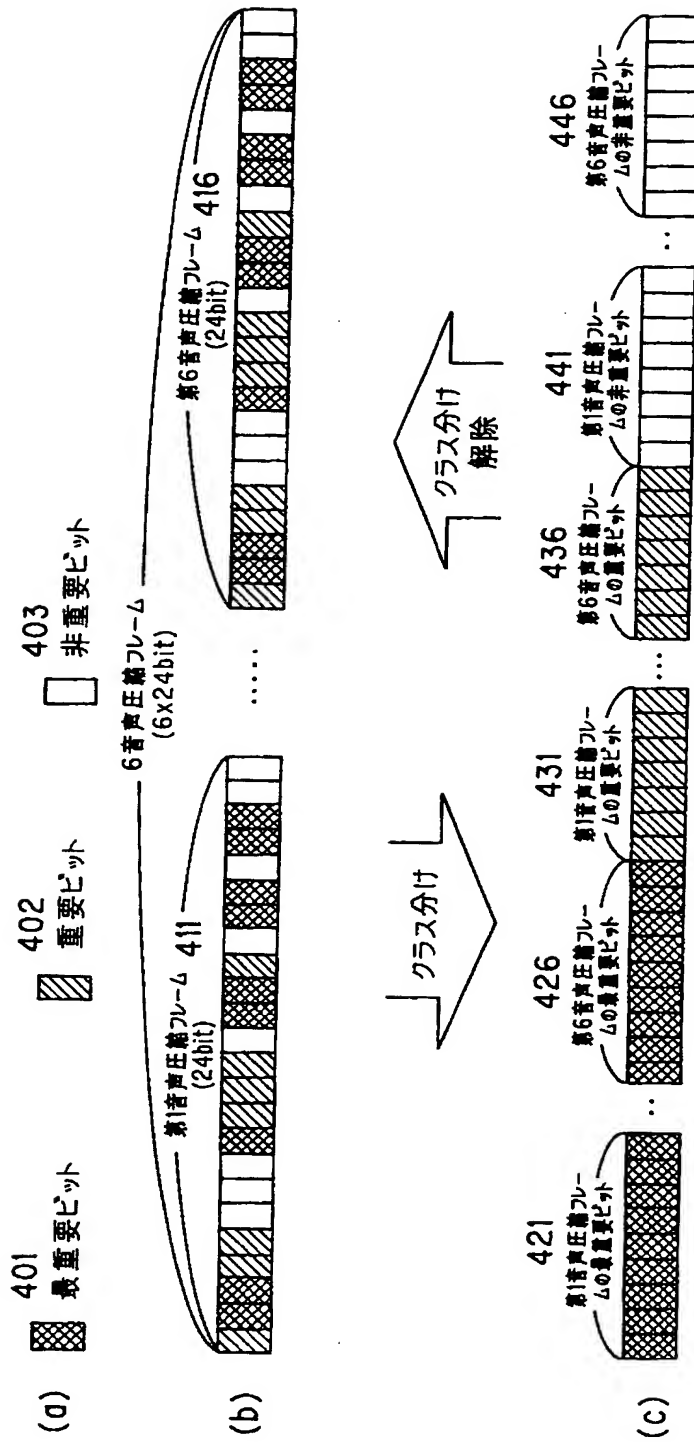
【図 3】



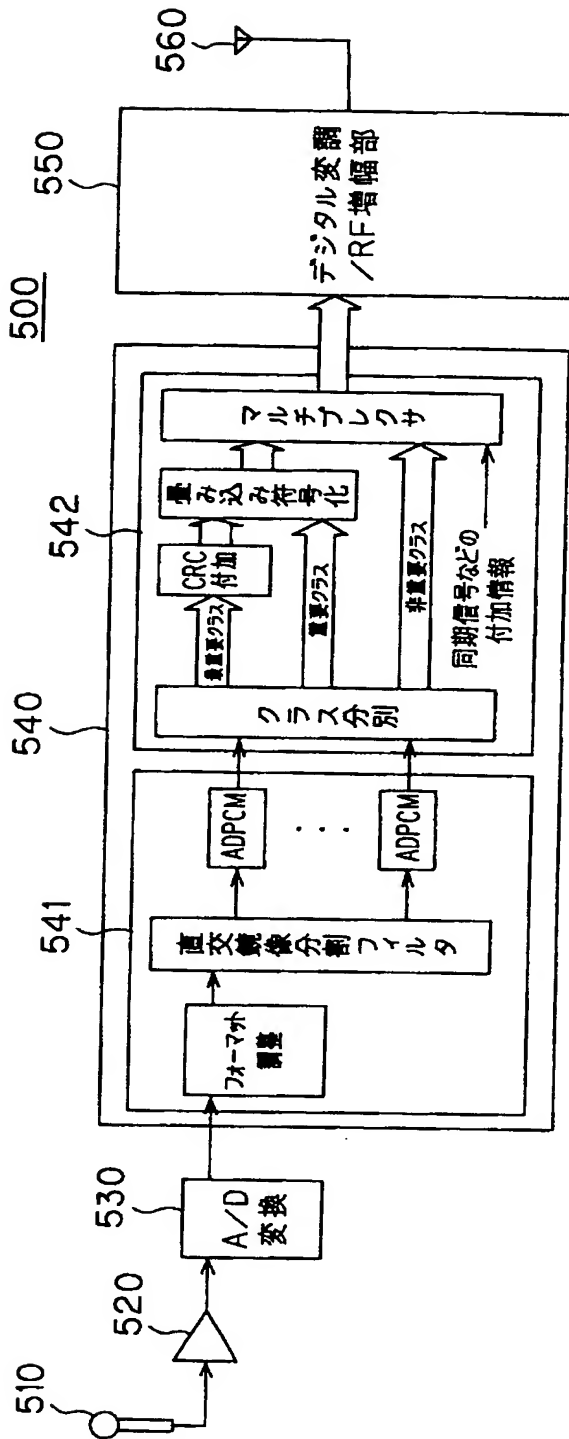
【図 4】



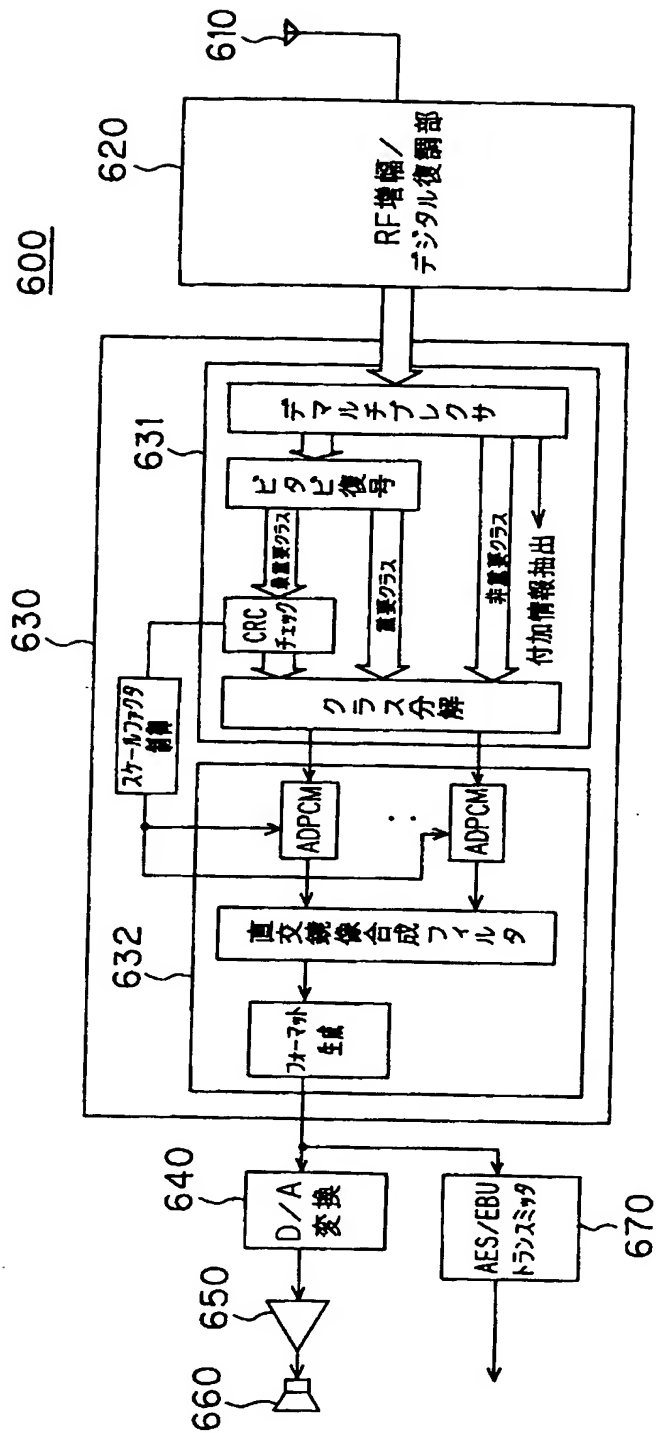
【図 5】



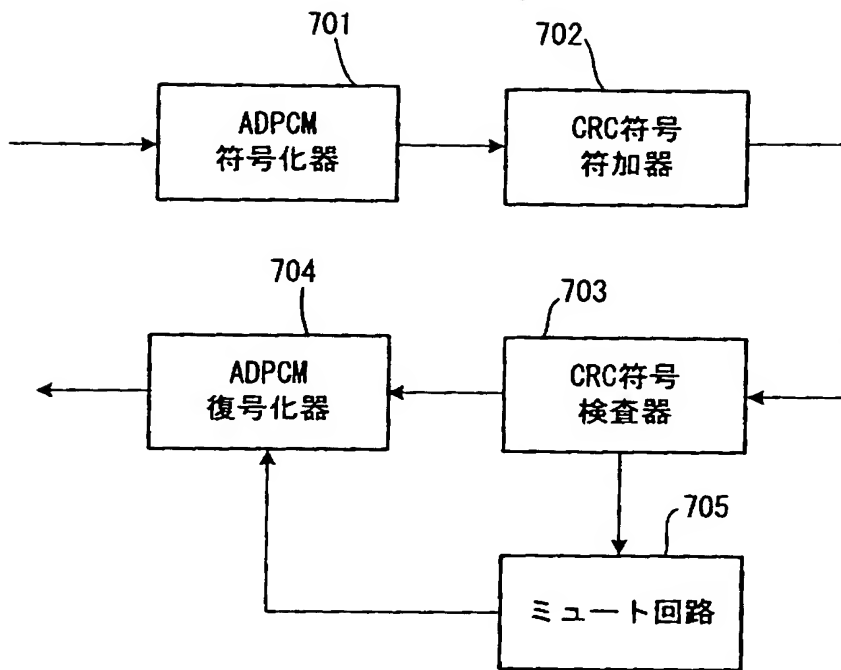
【図6】



【図7】



【図 8】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 冗長ビットの増加を伴うことなく、復号化された音声の劣化を抑制可能な低遅延の伝送路符号化方法、復号化方法、及び装置を提供する。

【解決手段】 音声エンコーダ 1 0 0 は、入力音声信号を音声圧縮符号化器 1 0 1 で複数の圧縮フレームデータに変換し、伝送路符号化器 1 0 2 のクラス分別器 1 0 4 で伝送誤りが生じた場合の復号品質に基づいて各ビットの重要度を定め、複数のクラスに分ける。そして、CRC 符号付加器 1 0 3 及び畳み込み符号化器 1 0 4 において、重要度の高いクラス順にそれぞれ、畳み込み符号化と CRC チェック符号付加を行う、畳み込み符号化のみを行う、符号化を行わない、のよう
に選択してクラス毎に異なる符号化処理を行う。その後、マルチプレクサ 1 0 5 でプリアンプル情報や同期信号を付加してビットストリームを生成する。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 5 8 2 1]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 8 日

[変更理由]

新規登録

住 所

大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地

氏 名

松下電器産業株式会社